



УДК: 633.11 : 631.82

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON WINTER WHEAT YIELD
FORMATIONВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ

Marinich L.G./Мариніч Л.Г.

k. s.-g. n./к. с.-г. н.

ORCID: 0000-0002-0073-9433

Kobylynska A.V./Кобилінська А.

master's degree

Stefanovych A.S./Стефанович О.С.

master's degree

Poltava State Agrarian University, Skovorody 1/3, 36003

Полтавський державний аграрний університет, Сковороди 1/3, 36003

Актуальність. Озима пшениця серед інших сільськогосподарських культур займає одне із провідних місць. За посівними площами та валовими зборами озима пшениця займає перше місце серед зернових культур в Україні. В системі агротехнічних заходів, які направлені на підвищення виробництва високоякісного зерна пшениці озимої, важливе місце відводиться системі удобрення. **Визначення проблеми** Добрива – найефективніший засіб збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Застосовуючи добрива, можна керувати процесами живлення рослин, поліпшувати фізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та біологічні властивості ґрунтів, якість зерна. У правильному застосуванні цих факторів правильна система удобрення це резерв збільшення врожайності та поліпшення якості зерна пшениці м'якої озимої. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває застосування у сільськогосподарському виробництві нових високоефективних добрив для позакореневого живлення рослин з метою оптимізації перебігу фізіологічних процесів у рослинах, підвищення врожайності й поліпшення якості сільськогосподарської продукції. **Матеріали і методи.** Дослідження проводились на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН України. Це центральна частина Східного Лісостепу України майже на умовній межі із Північним Степом і Південним Лісостепом – зона недостатнього зволоження. **Результати.** Отримані дані свідчать, що в досліді маємо достовірний приріст до урожаю у всіх варіантах удобрення порівняно з контролем. Серед варіантів удобрення між собою не мають достовірного приросту варіанти де вносяться мінеральні добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{45}$ (III етап органогенезу) кг д.р./га. **Висновки.** У середньому за роки досліджень максимальну урожайність пшениці озимої (6,6/га) одержано за застосування мінеральних добрива в дозі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{30} (IV етап органогенезу)

Ключові слова: пшениця озима, система удобрення, урожайність, натура зерна, маса 1000 зерен

Озима пшениця серед інших сільськогосподарських культур займає одне із провідних місць. За посівними площами та валовими зборами зерна озима пшениця займає перше місце серед зернових культур в Україні. Але слід зазначити, що на сьогоднішній день потенційний рівень врожайності сортів озимої пшениці повністю не реалізовується. Причин зниження інтенсивності виробництва зерна пшениці чимало, але, головним чином, це незавершене реформування в аграрному секторі, порушення технологій вирощування культури (сівозміни, добрива, застаріла техніка, занедбаність насінництва тощо),



погіршення погодних умов, що зумовлено глобальними змінами клімату на планеті, зокрема, в Україні. Чекати на покращення метеорологічних факторів не доводиться, оскільки, за довгостроковими прогнозами, нас очікують посушливі та спекотні літа, нестабільні зими з коливаннями температур від низьких до відлиг, утворення льодяної кірки [1].

В системі агротехнічних заходів, які направлені на підвищення виробництва високоякісного зерна пшениці озимої, важливе місце відводиться системі удобрення. Численними дослідженнями, які були проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, було встановлено, що у зернових культур майже половину приросту врожаю можна досягти за рахунок раціонального і збалансованого мінерального живлення [2]. Добрива – найефективніший засіб збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Застосовуючи добрива, можна керувати процесами живлення рослин, поліпшувати фізичні, фізико-хімічні, агрохімічні та біологічні властивості ґрунтів, якість зерна. У правильному застосуванні цих факторів – резерв збільшення врожайності та поліпшення якості зерна пшениці м'якої озимої [3]. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває застосування у сільськогосподарському виробництві нових високоефективних добрив для позакореневого живлення рослин з метою оптимізації перебігу фізіологічних процесів у рослинах, підвищення врожайності й поліпшення якості сільськогосподарської продукції [4]. Науковий досвід та виробнича практика [5–8] переконливо показали, що дефіцит в ґрунті мінеральних форм азоту призводить до зниження вмісту білка і клейковини в зерні пшениці. Однак слід відмітити, що при надмірному збільшенні вмісту мінерального азоту по відношенню до фосфору і калію рослини вилягають, внаслідок чого зменшується вміст білка та погіршується якість зерна [9]. Оскільки внесення добрив пов'язано зі значними додатковими витратами, необхідно встановити рентабельність цього агроприйому [10]. В умовах виробництва одержані прибавка врожаю та поліпшення якості зерна пшениці озимої повинні не тільки відшкодувати витрати, але й забезпечити чистий прибуток [11].

Дослідження проводились на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН України. Це центральна частина Східного Лісостепу України майже на умовній межі із Північним Степом і Південним Лісостепом – зона недостатнього зволоження.

Ґрунт – чорнозем типовий середньогумусний важкосуглинковий. Його орний шар характеризується такими основними агрохімічними та агрофізичними показниками: вміст гумусу 4,9–5,2 %, азоту, що легко гідролізується (за Тюріним та Кононою) – 120–127 мг/кг; рухомого фосфору (за Чириковим) – 100,0–131,0 мг/кг, обмінного калію (за Масловою) – 171,0–200,0 мг/кг ґрунту, кислотність – близька до нейтральної. Щільність ґрунту – 1,05–1,17 г/см³, загальна шаруватість – 55,5–59,8. Польова вологоємність – 29,7–31,5 %.

Цей ґрунт має найсприятливіший гранулометричний склад, відносно високий вміст гумусу, високу забезпеченість легкодоступними формами мінерального живлення. Тобто за оптимальних погодних умов та при



застосуванні належних технологій вирощування сільськогосподарських культур, він здатний забезпечувати високу продуктивність зернових, зернобобових, технічних та кормових культур.

Метод проведення досліджень – польовий, доповнений лабораторними аналізами. Попередником пшениці озимої була соя. Посівна площа ділянки – 80 м², облікова – 40 м². Повторність дослідження триразова. Основний обробіток ґрунту – поверхневий. Добрива вносились під основний обробіток. Попередником ячменю ярого була соя. Основний обробіток ґрунту – зяблева оранка на глибину 20–22 см. Посівна площа ділянки – 80 м², облікова – 40 м².

Агротехніка вирощування загальноприйнята для зони лівобережного Лісостепу за виключенням заходів, що вивчалися.

Схема дослідження з пшеницею озимою:

Варіанти удобрення:

1. Контроль.
2. N₉₀P₆₀K₆₀ (рекомендована доза)
3. N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ (III етап органогенезу)
4. N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ (III етап органогенезу) + N₁₅ (VIII етап органогенезу)
5. N₃₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ (III етап органогенезу) + N₃₀ (IV етап органогенезу)
6. N₄₅P₆₀K₆₀ + N₄₅ (III етап органогенезу)

За результатами проведених досліджень ми отримали такі результати. Кількість рослин на контролі становила 310 шт./м². При внесенні добрив з нормою N₉₀P₆₀K₆₀ та N₄₅P₆₀K₆₀ + N₄₅ отримали 312 шт./м². При внесенні добрив з нормою N₃₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₃₀ отримали 310 шт./м², доза N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ забезпечила отримання 308 шт./м². Найменша кількість рослин була на варіанті удобрення N₄₅P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₁₅ – 306 шт./м².

Кількість продуктивних стебел, є одним із головних показників структури продуктивності, який впливає на формування врожаю пшениці озимої. За результатами вивчення в 2023 році на контрольному варіанті кількість продуктивних стебел була найменшою і становила 354 шт./м². Найвища кількість продуктивних стебел була отримана при внесенні добрив з нормою N₃₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₃₀ – 626 шт./м². Загалом внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню кількості мінеральних добрив від 42-76 %.

Висота рослин пшениці озимої на контролі становила 77,2 см. Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню висоти рослин. Найвищими рослини озимої пшениці були при внесенні добрив з нормою N₃₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₃₀ та N₃₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ + N₃₀ 94,8 та 94,0 см відповідно, прибавка становила 17,6 та 16,8 см. При внесенні добрив з нормою N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ отримали висоту рослин 92,4 см, висота збільшилася на 15,2 см а при внесенні N₄₅P₆₀K₆₀ + N₄₅ на 15,6 см.

Продуктивність колоса визначається його довжиною, кількістю колосків і зерен і масою зерна з одного колоса. Чи не найбільший вплив на продукційний процес мають азотні добрива, оптимальні строки та норми їх внесення. Підживлення на III–IV етапах органогенезу посилює формування елементів продуктивності колоса, сприяє закладанню та зберіганню колосків. В наших дослідженнях внесення добрив сприяло збільшенню довжини колоса від 24 – 40 %. Найбільшу довжину колоса ми отримали при внесенні добрив з нормою



$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$, вона становила 7,0 см, тоді як на контрольному варіанті дана ознака становила 5,0 см. Кількість зерен в колосі також зростала залежно від кількості норм мінерального живлення. На варіанті без внесення добрив кількість зерен становила 20,4 шт., при внесенні $N_{90}P_{60}K_{60}$ кількість зерен збільшилася на 3,3 шт., при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$, $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$ та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{45}$ кількість зерен становила 25,4-25,8 шт. Найбільшу кількість зерен отримали при внесенні $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$ – 28,6 шт. (табл.1).

Таблиця 1 - Структурний аналіз снопових зразків пшениці озимої, 2023р.

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен колосі, шт.
Контроль (без добрив)	310	354	77,2	5,0	20,4
$N_{90}P_{60}K_{60}$	312	504	90,2	6,2	23,7
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	308	568	92,4	6,4	25,6
$N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{15}$	306	578	94,0	6,5	25,4
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	310	626	94,8	7,0	28,6
$N_{45}P_{60}K_{60} + N_{45}$	312	572	92,8	6,4	25,8

Варіанти технологій по різному впливали на такий елемент структури урожаю, як маса 1000 зерен (рис. 1).

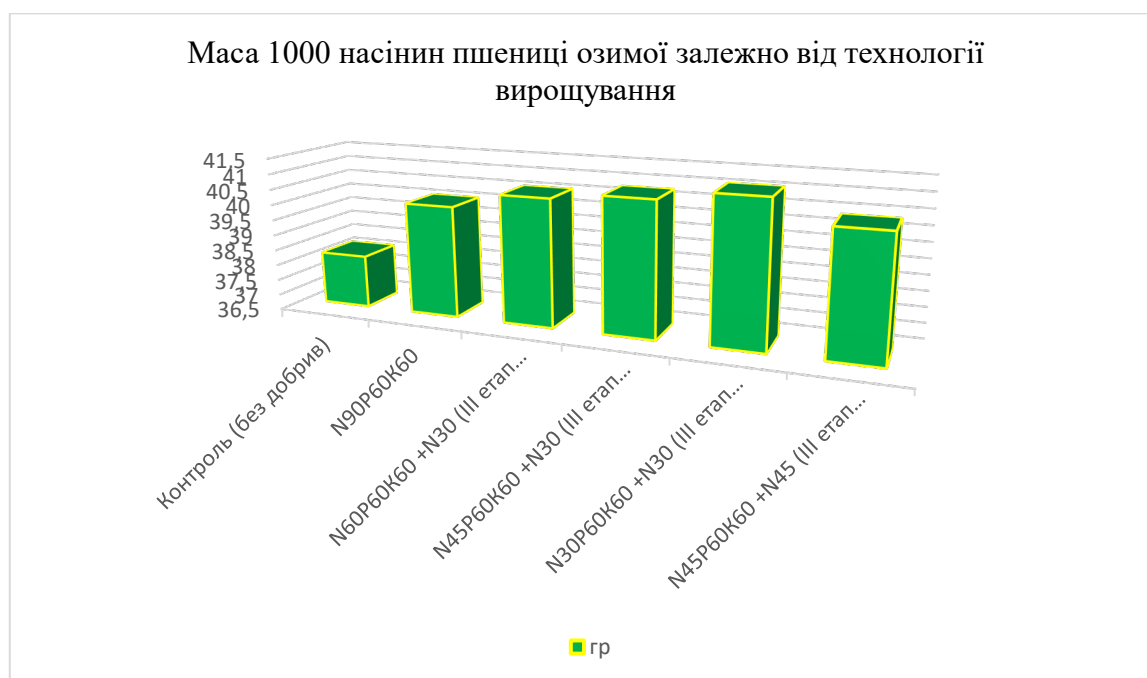


Рис.1. Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від технології вирощування, г



Внесення мінеральних добрив підвищувало ваговитість зерна пшениці озимої від 5,0 % в дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ до 7,6 % за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{30} (IV етап органогенезу) кг д.р./га.

Досить важливим показником якості зерна пшениці озимої є натура зерна. Натура зерна – маса одного літра зерна в грамах залежить від щільності, щуплості зерна, стану поверхні зерен, наявності домішок в зерновій масі, їх виду та інше [7].

В звітному році внесення мінеральних добрив позитивно впливало на даний показник і підвищувало його від 7,2 % до 9,6 % (рис.2).

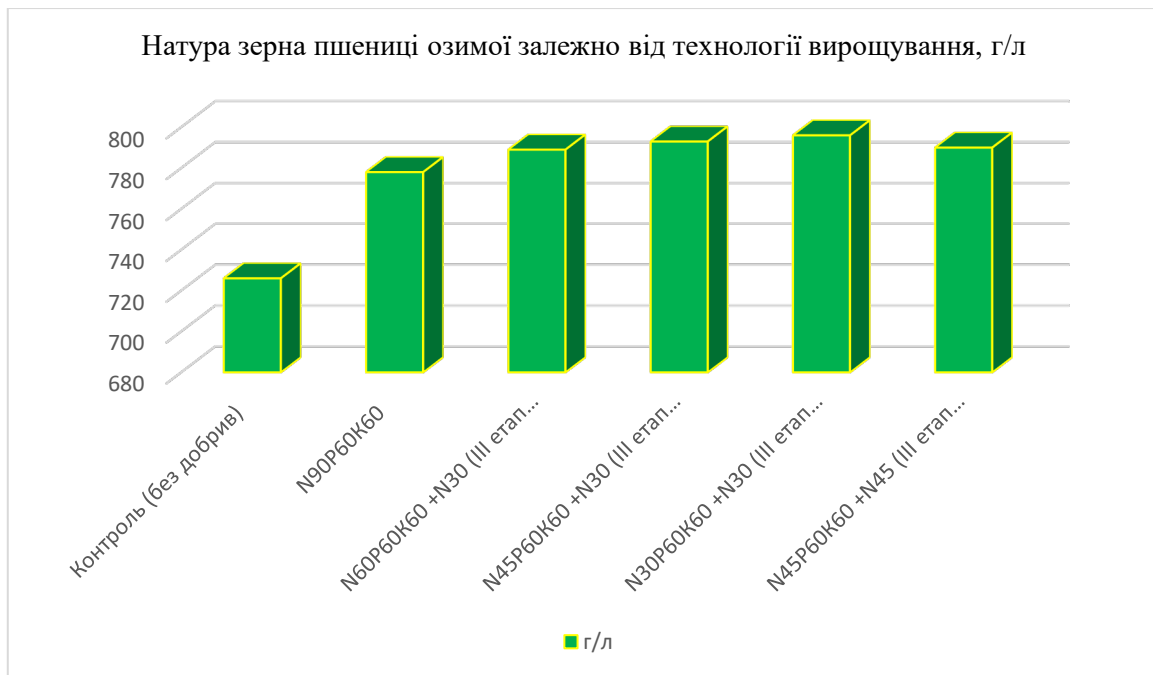


Рис.2. Натура зерна пшениці озимої в залежності від технології вирощування, г/л., 2024 р.

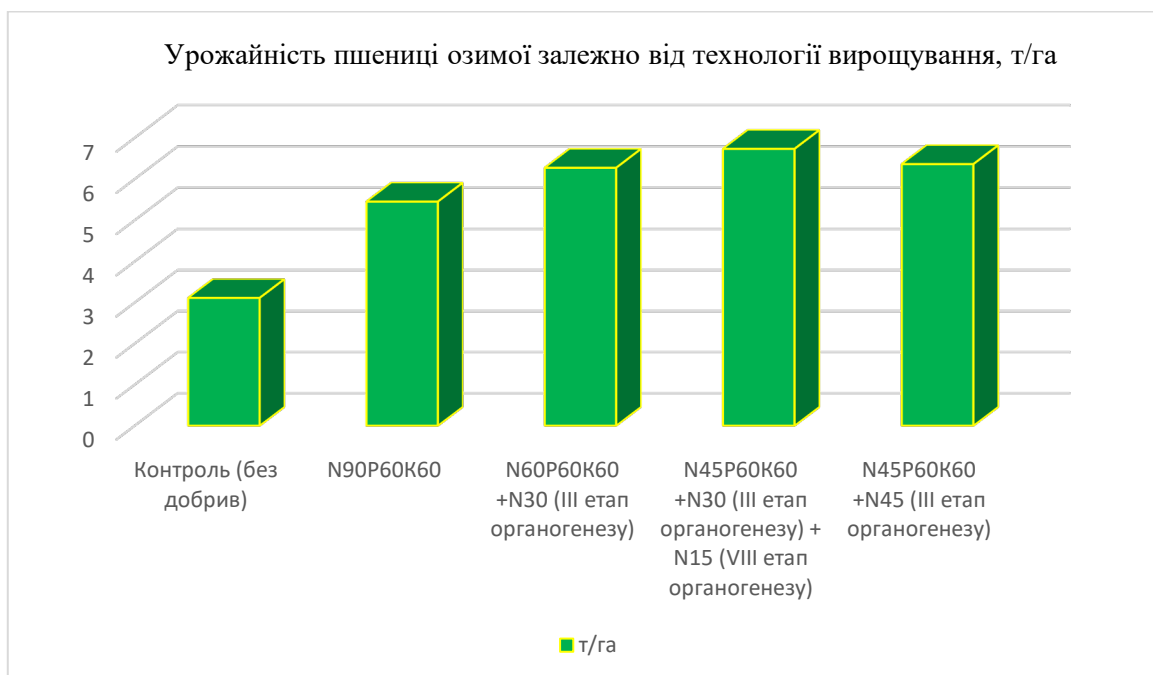


Рис.3. Урожайність пшениці озимої залежно від технології вирощування, т/га, 2023р.



Застосування мінеральних добрив підвищило урожайність від 75,2 % за внесення мінеральних добрив в дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ до 116,4 % за внесення $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{30} (IV етап органогенезу) кг д.р./га

Отримані дані свідчать, що в досліді маємо достовірний приріст до урожаю у всіх варіантах удобрення порівняно з контролем. Серед варіантів удобрення між собою не мають достовірного приросту варіанти де вносяться мінеральні добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{45}$ (III етап органогенезу) кг д.р./га.

У середньому за роки досліджень максимальну урожайність пшениці озимої (6,6/га) одержано за застосовування мінеральних добрива в дозі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{30} (IV етап органогенезу) (рис.3).

Висновки

Отримані дані свідчать, що в досліді маємо достовірний приріст до урожаю у всіх варіантах удобрення порівняно з контролем. Серед варіантів удобрення між собою не мають достовірного приросту варіанти де вносяться мінеральні добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) та $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{45}$ (III етап органогенезу) кг д.р./га. У середньому за роки досліджень максимальну урожайність пшениці озимої (6,6/га) одержано за застосовування мінеральних добрива в дозі $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{30} (IV етап органогенезу)

Література:

1. Лихочвор В. В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: Українські технології, 2002. 88 с
2. Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. Наукові праці : науково-методичний журнал. Серія «Екологія». Миколаїв, 2015. № 244. С. 81–84.
3. Шакалій С. М., Жемела Г. П. Вплив мінерального живлення на елементи продуктивності та якість зерна пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. №4.с. 14-16
4. Шакалій С. М. Якість зерна пшениці м'якої озимої за використання позакореневого підживлення в умовах лівобережного Лісостепу України. Електронний журнал «Наукові доповіді НУБІП України». 2017. №1. С. 76-84
RL:<http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/5831>
5. Агрохімічні та фізіологічні особливості формування продуктивності пшениці озимої : наук. вид. Г. Ф. Ольховський. Харків : Тім Пабліш Груп, 2022. 113 с
6. Фурсова Г.К., Фурсов Д.І., Сергеев В.В. Рослинництво: лабораторно практичні заняття. Ч.1. Зернові культури. Навчальний посібник. За ред. Г.К. Фурсової. - Харків: ТО Ексклюзив, 2014. – 380 с.
7. Уліч Л. Урожайність озимої пшениці в умовах посухи // Пропозиція. – 2017. - №8. – С. 48 – 55.
8. Романенко О. Л., Конова С. Р., Солодушко М. М., Бальошенко С. В. Вплив агроекологічних чинників на врожайність пшениці озимої в степовій зоні України. Агроекологічний журнал. 2015. № 1. С. 106–114
9. Єрашова М. В. Формування елементів структури врожайності різних



сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування. Вісн. ПДАА. 2021. № 2. С. 86–92

10. Drumova O. M., Hasanova I. I., Kulyk A. O. Economic efficiency of nitrogen feedings for winter wheat cultivation in northern Steppe of Ukraine. Grain Crops, 2021.5 (2). 321–328

11. І. І. Гасанова, М. В. Єрашова, Т. М. Педаш Оптимізація азотного живлення рослин пшениці озимої при вирощуванні по чорному пару Зернові культури. Том 4. № 2. 2020. С. 257–262

Abstract. *Topicality. Among other agricultural crops, winter wheat occupies one of the leading places. In terms of sown areas and gross grain harvests, winter wheat ranks first among grain crops in Ukraine. In the system of agrotechnical measures aimed at increasing the production of high-quality winter wheat grain, an important place is given to the system. fertilization. Definition of the problem Fertilizer is the most effective means of increasing the yield of agricultural crops. By applying fertilizers, it is possible to control the processes of plant nutrition, improve the physical, physicochemical, agrochemical and biological properties of soils, and the quality of grain. In the correct application of these factors, there is a reserve for increasing the yield and improving the grain quality of soft winter wheat. In this regard, the use of new highly effective fertilizers for foliar feeding of plants in order to optimize the course of physiological processes in plants, increase yield and improve the quality of agricultural products is becoming particularly relevant in agricultural production. Materials and methods. The research was conducted at the experimental field of the Poltava State Agricultural Research Station named after E. Vavilova IS and APV of the National Academy of Sciences of Ukraine. This is the central part of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine, almost on the conventional border with the Northern Steppe and the Southern Forest-Steppe - a zone of insufficient moisture. The results. The obtained data show that in the experiment we have a reliable increase in yield in all fertilizer options compared to the control. Among the fertilization options, the options where mineral fertilizers are applied in the dose of $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III stage of organogenesis) and $N_{45}P_{60}K_{60} + N_{45}$ (III stage of organogenesis) kg d.y./ha do not have a reliable increase. Conclusions. On average, over the years of research, the maximum yield of winter wheat (6.6/ha) was obtained with the use of mineral fertilizers in the dose of $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III stage of organogenesis) + N_{30} (IV stage of organogenesis).*

Марініч Любов
04.10.2024